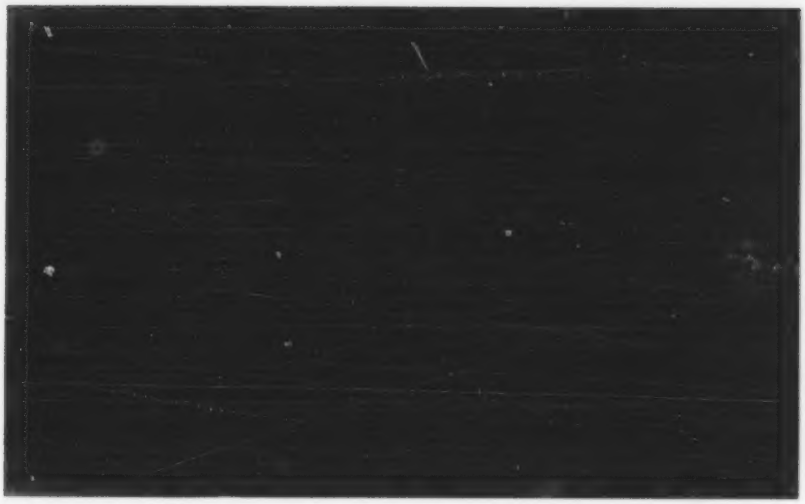
CENTRE DE RECHERCHE
SUR LES TRANSPORTS
(C.R.T.)
CENTRE FOR RESEARCH
ON TRANSPORTATION

UNIVERSITÉ DE MONTRÉAL
ÉCOLE DES HAUTES ÉTUDES COMMERCIALES
ÉCOLE POLYTECHNIQUE



CENTRE DE RECHERCHE SUR LES TRANSPORTS
UNIVERSITÉ DE MONTRÉAL
C.P. 6128, SUCCURSALE A.
MONTRÉAL
CANADA H3C 3J7

TÉLÉPHONE: (514) 343-7575
TÉLEX: 05-24146 BIBPOLYTEC
EMAIL: crt@crt.umontreal.ca
TÉLÉCOPIEUR (FAX): (514) 343-7121

CRT-720

LE TRANSPORT DES VOYAGEURS AU CANADA: QUELQUES ÉLÉMENTS DE RÉFLEXION

par

Christian Lardinois

Mémoire présenté
auprès de
la Commission royale sur
le transport des voyageurs au Canada

Centre de recherche sur les transports - Publication #720
Septembre 1990

Dépôt légal - 3e trimestre 1990

SOMMAIRE

Ce mémoire se veut une contribution aux travaux de la Commission royale sur le transport des voyageurs au Canada. Il est constitué de deux parties.

Dans la première (chapitres 2 à 5), la problématique à laquelle fait face la Commission est résumée sous la forme d'un constat établi en quatre temps :

(i) Notre système de transport occupe une place importante dans notre économie et notre société, d'abord en termes de coûts, mais aussi en tant que support à la plupart des activités industrielles, commerciales, institutionnelles ou sociales qui requièrent des mouvements de personnes et/ou de marchandises.

(ii) A ce niveau d'importance correspondent des problèmes dont la portée est considérable et qui sont fondamentalement complexes. Ils concernent, entre autres, la viabilité financière des différents moyens de transport présents et futurs, les nombreux problèmes de planification et de gestion des infrastructures et services qui les composent, ainsi que les interactions réciproques entre tout système de transport et les autres politiques gouvernementales.

(iii) La complexité et la diversité des problèmes et des intérêts en jeu, de même que les nécessaires objectifs de cohérence, d'objectivité et surtout d'efficacité, requièrent indubitablement une approche qui privilégie la science et la technologie modernes.

(iv) Au cours des dernières années toutefois, cette approche n'a pas été celle des responsables fédéraux concernés : leur support financier à la recherche-développement en transport demeure manifestement insuffisant, en particulier dans le secteur des universités où, à quelques exceptions près, la situation s'est dégradée depuis 1986.

La seconde partie (chapitres 6 et 7) dégage quelques conclusions fondamentales sur la "philosophie du progrès scientifique et technologique" qui devrait inspirer la politique du Canada en matière de transport (qu'il s'agisse en fait de personnes ou de marchandises). En particulier, des recommandations sont énoncées quant au rôle de Transports Canada, cela à deux niveaux qui concernent respectivement :

(i) L'accessibilité du Ministère à des moyens scientifiques et techniques plus importants que par le passé et, parallèlement, la construction de banques de données sur l'offre et la demande de transport relatives à tous les modes.

(ii) Le rétablissement d'un important programme de soutien à la recherche-développement et à la formation de spécialistes en transport dans les universités.

Mots clés: Transport interurbain de passagers, Mémoire, Commission royale.

TABLE DES MATIÈRES

Page

SOMMAIRE i

TABLE DES MATIÈRES iii

1. INTRODUCTION. 1

2. L'IMPORTANCE DES TRANSPORTS DANS L'ÉCONOMIE ET LA SOCIÉTÉ CANADIENNES. 1

3. UN DÉFI, DES PROBLÈMES ET DES QUESTIONS 8

3.1 - Viabilité financière. 8
3.2 - Planification et gestion des systèmes de transport. 10
3.3 - Transport et autres politiques gouvernementales 11

4. LA NÉCESSITÉ D'UNE APPROCHE SCIENTIFIQUE ET TECHNOLOGIQUE 14

5. LES RESSOURCES ET LES MOYENS. 16

6. UNE POLITIQUE POUR L'AVENIR ET LE RÔLE DE TRANSPORTS CANADA 21

6.1 - Les ressources et moyens scientifiques et techniques de Transports Canada. 23
6.2 - Transports Canada et le secteur des universités 23

7. CONCLUSION. 24

REMERCIEMENTS. 25

RÉFÉRENCES 25

Liste des tableaux

TABLEAU 1 : Coûts du système de transport canadien, 1979 : analyse de la valeur comptable, en millions de dollars 3

TABLEAU 2 : Structure de la consommation d'énergie au Canada, 1983. Répartition de la consommation totale en pétajoules. . . . 4

TABLEAU 3 : Répartition des voyageurs-kilomètres par mode de transport, 1983 5

TABLEAU 4 : Voyages au Canada et à l'étranger par mode de transport, 1980 et 1988 6

TABLEAU 5 : Trafic de voyageurs entre Toronto et six autres centres urbains, 1976. 7

TABLEAU 6 : Dépenses de R-D du Canada en transport par source de financement et par mode, 1984-1985, en milliers de dollars. 18

TABLEAU 7 : Dépenses de R-D du Canada en transport par source de financement et par secteur de réalisation, 1984-1985, en milliers de dollars 18

1. INTRODUCTION

Ce document se veut une contribution aux travaux de la Commission royale sur le transport des voyageurs au Canada. Il est le fruit d'une réflexion menée au Centre de recherche sur les transports, centre conjoint de l'Université de Montréal, de l'École des Hautes Études Commerciales et de l'École Polytechnique. Son objectif est de dégager non pas une prise de position à l'égard de telle ou telle composante du système de transport canadien, mais bien certaines des conditions objectives nécessaires au développement efficace et cohérent de ce système.

Si en effet plusieurs intervenants concernés par l'avenir du transport interurbain de voyageurs au Canada estiment, avec raison en partie, que ce dossier relève d'abord de la politique, nous croyons aussi que celle-ci doit se fonder sur des bases rationnelles, et qu'en l'occurrence, efficacité économique et bien-être social sont désormais indissociables d'un véritable programme de développement scientifique et technologique dans le domaine du transport. Après un portrait sommaire du transport au Canada, le présent mémoire présente dans leurs grandes lignes certains des principaux problèmes au coeur du débat ainsi que la philosophie qui devra inspirer la Commission dans ses recommandations.

2. L'IMPORTANCE DES TRANSPORTS DANS L'ÉCONOMIE ET LA SOCIÉTÉ CANADIENNES

Relativement peu d'études ont été publiées concernant la place des transports dans l'économie canadienne, et cette constatation est encore plus vraie en ce qui concerne l'industrie qui nous occupe plus particulièrement ici, à savoir celle du transport interurbain de voyageurs. Dans ce qui suit, nous reprenons diverses statistiques et estimations extraites principalement de deux publications gouvernementales les plus "récentes" sur le sujet (références 1 et 2). La première, publiée en 1985 par la défunte Commission Canadienne des Transports, est la dernière d'une série de rapports dressant le portrait quantitatif, jusqu'en 1983, du secteur des transports au Canada. La seconde, publiée en 1982 par la Direction générale

de la politique stratégique de Transports Canada, constitue la révision et la mise à jour, jusqu'en 1979, de diverses études gouvernementales sur les coûts et recettes du système de transport canadien; pour fins de la présentation qui suit, nous n'en retiendrons toutefois que les données relatives aux coûts. Deux autres études (réf. 3 et 4) fourniront également quelques autres estimations.

L'étude de la Commission Canadienne des Transports indique que les dépenses du Canada dans le secteur des transports se sont élevées à 6 milliards de dollars en 1973 et 19.4 milliards en 1983, et que durant cette période la part du produit intérieur brut (P.I.B.) qui a trait à ce secteur a oscillé entre 5.3 % et 5.5 % (réf. 1). Nos propres calculs indiquent que ce pourcentage était de 4.8 % en 1988, et qu'en 1983 il se situait plutôt autour de 4.6 %. Quoiqu'il en soit, ces chiffres constituent une sous-estimation des coûts qui nous intéressent ici car en fait ils ne retiennent dans le secteur du transport que les activités commerciales pour compte d'autrui ainsi que les dépenses connexes. Sont exclues, entre autres, les dépenses associées aux automobiles, celles relatives au camionnage privé, etc.

L'étude publiée par la Direction générale de la politique stratégique de Transports Canada (réf. 2) fournit une image plus complète et plus détaillée de l'ensemble des coûts qu'il faut prendre en considération. Selon la méthode de la valeur comptable, cette étude chiffrait à près de 58 milliards de dollars le coût total du système de transport du Canada en 1979, ceci incluant la totalité des coûts d'exploitation, d'administration et d'entretien ainsi que tous les coûts d'immobilisation (amortissement annuel et frais associés au coût du capital). Le tableau 1 présente une ventilation de ce coût total par modes de transport tout en distinguant les coûts relatifs aux infrastructures de ceux relatifs aux véhicules. On y

constate notamment que les modes aérien, maritime et ferroviaire comptaient chacun pour environ 7 à 8 % du coût total et que c'est le mode routier qui, avec 77 % du total, occupe une place prépondérante. Celle-ci est essentiellement due au coût des véhicules, et en particulier aux coûts des automobiles qui, selon la même étude, comptaient à elles seules pour plus de 40 % du coût total du système de transport du pays. Si on soustrait ce 40 %, la principale conclusion n'en demeure pas moins impressionnante : pour les gouvernements et les transporteurs publics et privés, le coût du système de transport canadien se chiffrait à plus de 30 milliards de dollars il y a une dizaine d'années.

MODE	Coûts des infrastructures	Coûts des véhicules	Coûts totaux	Part (%) de chaque mode
Aérien	819	3 241	4 060	7
Maritime	901	3 476	4 377	8
Routier	6 034	38 667	44 701	77
Ferroviaire	1 308	3 193	4 769	8
TOTAL	9 062	48 577	57 907	100

Tableau 1. Coûts du système de transport canadien, 1979 : analyse de la valeur comptable, en millions de dollars (réf. 2).

L'importance du secteur des transports dans l'économie canadienne se manifeste également au chapitre de sa consommation d'énergie. Le tableau 2 présente une répartition de la consommation énergétique du Canada en 1983 par secteurs d'activité, dont celui des transports qui est également ventilé par mode (réf. 1). On y constate que du total des pétajoules consommés en 1983, 24.8 % étaient attribuables au secteur des transports, et qu'à l'intérieur de ce secteur, c'est à nouveau le mode routier qui occupe une place prépondérante avec 81 % de la consommation d'énergie en transport, soit 20 % de la consommation totale de tous les secteurs.

SECTEUR D'ACTIVITÉ	Répartition (%)	
TRANSPORT		
Aérien	1.9	(7.66)
Maritime	1.5	(6.05)
Routier	20.1	(81.05)
Ferroviaire	1.3	(5.24)
Sous-total	24.8	(100.00)
INDUSTRIEL	28.1	
DOMESTIQUE ET AGRICOLE	21.1	
COMMERCES ET INSTITUTIONS	16.6	
AUTRES	9.4	
TOTAL	100.00	

Tableau 2. Structure de la consommation d'énergie au Canada, 1983: répartition de la consommation totale en pétajoules (réf. 1).

La main-d'oeuvre est aussi un important facteur qui entre dans la production des services de transport. En 1982 (réf. 1), les 470 000 emplois que comprenait le secteur des transports comptaient pour 5.7 % des emplois non agricoles du Canada, cela malgré les diminutions observées cette année-là ainsi que l'année précédente. Parmi ces 470 000 emplois, environ 20 % se situaient dans l'industrie du transport ferroviaire, et 10 % dans l'industrie du transport aérien. La référence d'où sont tirées ces statistiques précise que les données sur la répartition des 70 % restants dans les autres modes de transport n'étaient pas disponibles.

Les données du tableau 3 (réf. 1) fournissent quant à elles une idée globale de la place qu'occupe chaque mode dans le secteur du transport des personnes. On peut y observer que l'automobile représente, comme on le sait, le véhicule le plus utilisé au Canada : en 1983, elle était responsable d'un peu moins de 85 % du total des voyageurs-kilomètres sur l'ensemble du territoire (368 milliards de voyageurs-kilomètres au total), alors que

l'avion comptait pour environ 12 %, les autres modes se partageant les 3 à 4 % restants. Ces chiffres incluent le transport intérieur et le transport international.

	Automobile	Aérien	Urbain collectif	Autocars et autobus ruraux	Ferroviaire
Part de chaque mode (%)	84.6	11.8	1.5	1.3	0.8

Tableau 3. Répartition des voyageurs-kilomètres par mode de transport, 1983 (total : 368 milliards de voyageurs-kilomètres) (réf. 1).

Le tableau 3 permet également de faire une estimation très approximative du trafic dans le secteur plus spécifique du transport collectif interurbain (c'est-à-dire excluant l'automobile et le transport urbain collectif) : en 1983, le nombre de passagers-kilomètres dans ce secteur de l'industrie du transport s'est chiffré approximativement à 50 milliards, dont 85 % environ par avion, 9 à 10 % par autocar (y compris les autobus ruraux), et 5 à 6 % par chemin de fer.

Des mesures plus récentes de la mobilité des Canadiens sont fournies au tableau 4, mais avec le nombre de voyages-personnes comme unité de mesure. Ces estimations, qui proviennent d'enquêtes de Statistique Canada (réf. 3) et qui sont ventilées par mode, indiquent que globalement, de 1980 à 1988, les voyages interurbains à l'intérieur du pays et vers les États-Unis et les autres pays ont respectivement augmenté de 20 %, 17 % et 60 %.

Le tableau 4 ne rend compte que d'une petite partie des estimations publiées par Statistique Canada et des données recueillies dans les enquêtes proprement dites[1]. En réalité, ces données incluent aussi des informations sur les voyageurs (âge, statut matrimonial, motif de déplacement,

[1] Ces enquêtes, parrainées par Tourisme Canada, sont principalement destinées aux intervenants de l'industrie touristique.

Destination	1980			1988		
	CANADA	U.S.A.*	AUTRE*	CANADA	U.S.A.*	AUTRE*
VOYAGES-PERSONNES (en milliers)	110 997	6 888	1 378	133 273	8 065	2 200
RÉPARTITION MODALE (%)**						
Automobile	88	56	NP	90	59	NP
Avion	6	38	94	5	35	96
Autocar	4	4	NP	3	4	NP
Train	1	NP	NP	1	NP	NP

* Ces estimations ne portent que sur les voyages qui ont été effectués par des adultes (15 ans et plus) et qui ont inclus au moins une nuit à l'extérieur du domicile.

** L'addition des pourcentages n'est pas égale à 100 en raison de l'arrondissement des chiffres publiés.

NP : estimation non publiée.

Tableau 4. Voyages au Canada et à l'étranger, par mode de transport, 1980 et 1988 (réf. 3).

etc.), sur la durée des voyages (en nombre de jours) et, dans une certaine mesure, sur les zones géographiques d'origine et de destination. Il reste que ces données sont insuffisantes pour de véritables études de planification ou de gestion des systèmes de transport : d'une part elles ne sont pas suffisamment détaillées spatialement, et d'autre part elles ne contiennent aucune information détaillée sur les services de transport offerts (tarifs, temps de déplacement, fréquences, ...).

En fait, s'il y a une constatation qui peut être établie, c'est le manque de banques de données détaillées, complètes et cohérentes sur la demande et l'offre des transports (tous modes compris) entre toutes les villes de grande et moyenne importance au Canada[1], tout au moins à notre connaissance. Certaines études très documentées démontrent qu'il existe des exceptions (exemples : réf. 4,5,6), mais elles traitent des données qui pour la plupart ne dépassent pas l'année 1980, et souvent elles se limitent à des régions ou corridors particuliers. À titre indicatif, le tableau 5

---

[1] Cette constatation a déjà été faite par bien d'autres personnes. Voir, entre autres, la référence 7.

présente quelques estimations (qui remontent à l'année 1976!) sur le nombre de voyageurs et leur répartition modale entre Toronto et six autres agglomérations, y compris ceux ayant voyagé en automobile.

PAIRES DE VILLES	Nombre de voyageurs (milliers)	Répartition modale (%)			
		Avion	Train	Autocar	Automobile
Toronto-Montréal	2 646	37	17	5	40
Toronto-Ottawa	1 922	26	4	14	56
Toronto-London	2 599	1	11	5	83
Toronto-Windsor	2 089	7	11	4	78
Toronto-Sudbury	500	18	6	16	60
Toronto-North Bay	367	7	5	11	76
Toronto-Les six autres villes	10 123	18	11	7	64

Tableau 5. Trafic de voyageurs entre Toronto et six autres centres urbains, 1976 (réf. 4).

Toutes les données et autres statistiques qui précèdent témoignent de l'importance majeure des transports dans l'économie et la société canadiennes. Ces informations ne rendent compte toutefois que de la "partie la plus visible de l'iceberg", c'est-à-dire de ce qui concerne directement le secteur des transports proprement dit. En fait, comme dans tous les pays du monde, le système de transport constitue l'épine dorsale de tous les autres secteurs d'activité, et notamment de toutes les activités industrielles, commerciales, institutionnelles et sociales qui requièrent des mouvements de personnes ou de marchandises. Il n'est donc pas exagéré de prétendre que la plupart des secteurs de notre économie et de la société en général tirent parti, directement ou indirectement, de notre système de transport, et en particulier des infrastructures et services qui assurent le transport interurbain de voyageurs.

Enfin, et bien que les statistiques précédentes n'en fassent pas état, il faut souligner que le domaine du transport constitue également un

domaine d'action privilégié de l'industrie manufacturière du pays. La conception, le développement et la production de matériel et d'équipements de transport au Canada, notamment pour le transport de personnes, occupe une place non négligeable dans notre structure industrielle tout en ayant des effets appréciables au niveau de l'emploi ainsi qu'au chapitre de nos exportations. Ceci constitue aussi un autre élément de la problématique en question ici.

3. UN DÉFI, DES PROBLÈMES ET DES QUESTIONS

La question centrale au coeur des travaux de la Commission royale à laquelle ce mémoire est adressé peut se résumer comme suit : quelles politiques gouvernementales mettre en place pour permettre au Canada de se doter du système de transport de voyageurs le plus approprié à ses besoins à l'aube des années 2000 ? Une telle question représente un défi de taille puisqu'il s'agit de définir le cadre d'une stratégie de développement qui aura des répercussions pendant longtemps sur le niveau et la structure de nos déplacements intérieurs et internationaux, ainsi que, indirectement, sur tous les secteurs d'activité qui suscitent ces déplacements.

De façon plus contrête et précise, cette problématique soulève d'abord la difficile question de la viabilité financière des différents modes de transport, mais aussi bien d'autres questions qui ont trait à l'efficacité du processus proprement dit de planification et de gestion des ressources qui y sont et y seront consacrées. Le rapport qu'entretient par ailleurs toute politique de transport avec d'autres politiques gouvernementales fait également partie du dossier aux mains de la Commission.

3.1 Viabilité financière

Les décisions récentes concernant Via Rail sont l'expression d'un problème fondamental, à savoir celui de la validité des subventions gouvernementales directes à un mode de transport déficitaire. Cette question

ne se limite toutefois pas au seul mode ferroviaire puisque les modes routier et aérien profitent eux aussi d'un support de l'État. Il faut donc s'interroger sur les productivités respectives des différents moyens de transport concernés, ainsi que sur la comparaison entre celles-ci dans le contexte de la rareté des fonds gouvernementaux.

Cette problématique est sans doute l'une des plus complexes parmi celles auxquelles les économistes sont confrontés. Elle se traduit, par exemple, par les questions suivantes. Comment mesurer la productivité d'une entreprise de transport quand les extrants de sa production ont des dimensions à la fois quantitatives (ex. : la fréquence d'un service aérien) et qualitatives (ex. : la qualité du service à bord), et qu'il en est de même au niveau des intrants (ex. : le nombre d'employés vs. leur qualification professionnelle) ? Comment évaluer le coût des infrastructures routières dans l'industrie du transport de voyageurs par autocar quand ces mêmes infrastructures sont également utilisées par les automobiles privées et les camions ? De même, comment répartir le coût des infrastructures de transport aérien et ferroviaire entre les deux secteurs d'activité que sont le transport de personnes d'une part et le transport de marchandises d'autre part ? Une augmentation des services de transport assurés par une entreprise particulière peut-elle entraîner des économies d'échelle (i.e. une baisse des coûts unitaires), de sorte que le coût total augmente moins que les recettes, ce qui finalement pourrait conduire à un profit dans une entreprise au départ déficitaire ?

Tant que ces questions complexes, parmi d'autres, n'auront pas été abordées systématiquement, sinon résolues, le débat sur l'efficacité relative des différents modes de transport restera un débat d'opinions sans base rationnelle. Soulignons aussi que la nécessité de traiter ces questions en profondeur est encore plus évidente quand l'implantation de technologies nouvelles mais coûteuses est envisagée.

3.2 Planification et gestion des systèmes de transport

La sous-utilisation de l'aéroport de Mirabel à environ cinquante-cinq kilomètres du centre-ville de Montréal face au niveau de congestion de l'aéroport Pearson à Toronto est un exemple, parmi d'autres, qui témoigne de la nécessité d'une meilleure organisation de nos infrastructures et de nos services de transport. Bien d'autres aéroports au monde connaissent de tels problèmes, mais il reste que les désagréments subis par les usagers sont difficilement acceptables et que les coûts d'immobilisation et d'exploitation en cause soulèvent de nombreuses questions.

En réalité, ce genre de constat ne fait qu'illustrer la complexité du processus de planification et de gestion de tout système de transport interurbain de voyageurs, cela que l'on se situe au niveau d'un pays ou d'une région ou encore au niveau d'une compagnie particulière. Cette complexité se caractérise, entre autres, par la difficulté de connaître la demande de transport et de prévoir le comportement des voyageurs, par la diversité des décisions à prendre à différents niveaux, avec différents objectifs et différents horizons dans le temps, ainsi que par les fortes interactions entre ces différents niveaux de décision et les nombreux intervenants concernés. Elle se caractérise également par l'obligation de tenir compte d'un environnement économique, technologique et réglementaire qui ne cesse d'évoluer.

Tout système de transport est donc d'abord et avant tout le produit d'un autre système plus conceptuel et formidablement complexe, en l'occurrence le système d'analyse et de prise de décisions qui orchestre le développement à long terme et l'exploitation quotidienne de toutes les infrastructures et de tous les services de transport concernés. En conséquence, pour augmenter la productivité de notre industrie du transport, la Commission est inévitablement confrontée à la question suivante : quelle politique ou stratégie mettre en oeuvre, à moyen et long termes,

pour assurer la qualification des planificateurs et gestionnaires de nos réseaux et entreprises de transport et mettre à leur disposition des techniques efficaces d'analyse et d'aide à la prise de décision ?

Précisons que la problématique ci-dessus concerne également le processus de réglementation (ou de déréglementation) gouvernementale en matière de transport puisque ce processus requiert aussi des compétences de haut niveau et des techniques sophistiquées pour anticiper les effets des différentes réglementations possibles sur l'évolution de l'offre et de la demande de transport, sur la rentabilité des entreprises concernées, sur la sécurité des voyageurs, etc.

Enfin, il convient de souligner ici la nécessité de disposer de données exhaustives, fiables et à jour, sans quoi toute tentative d'analyse, de prévision et de planification devient tout simplement impossible. Or que constate-t-on aujourd'hui ? Nous y avons déjà fait allusion au chapitre 2 : une baisse importante des efforts consacrés par les organismes publics à la cueillette et au traitement de données dans le domaine du transport. En fait, les responsables concernés ignorent tout simplement ce qu'est la demande de transport de voyageurs entre les principaux centres urbains du pays, et encore moins, bien sûr, sa répartition par modes de transport. Comment dans ces conditions faire des choix rationnels ? Bref, il devient urgent de mettre sur pied un mécanisme permanent de production et de mise à jour des données indispensables aux planificateurs et gestionnaires de nos réseaux et entreprises de transport, ainsi qu'aux chercheurs susceptibles de les aider dans leur tâche.

3.3 Transport et autres politiques gouvernementales

Malgré le développement des télécommunications, les transports demeurent le meilleur moyen de rapprocher les Canadiens les uns des autres et de faire fi des distances qui les séparent d'une région à l'autre ainsi que du reste du monde. Il reste que l'accès au système de transport

intérieur et international n'est pas le même pour tous, en particulier en termes d'accessibilité économique aux modes de transport les plus onéreux. En d'autres mots, toute politique de transport doit également être évaluée sous l'angle des politiques gouvernementales en matière d'unité nationale et d'équité sociale.

Nous avons par ailleurs souligné plus haut le rôle moteur du système de transport en tant que support aux activités des autres secteurs de notre économie et de la société en général. Bien que ce soit difficilement mesurable, il est clair notamment que le développement des infrastructures et services de transport donnant accès à une agglomération particulière a des effets d'entraînement sur le développement urbain et régional de cette partie du territoire, sur sa démographie, ses industries, son niveau d'emploi, etc., et plus largement sur toute sa prospérité économique. La réciproque est également vraie puisque la localisation et le développement des activités industrielles, commerciales et autres dans une région particulière a des effets significatifs sur l'utilisation et l'évolution du système de transport dans cette région. Il est donc clair également que toute politique de transport rationnelle doit aussi être définie de façon intégrée aux politiques gouvernementales en matière de développement urbain et régional, de développement industriel, etc.

La politique du Canada dans le domaine de l'énergie devrait aussi entrer en ligne de compte puisque, comme on l'a vu au chapitre 2, le secteur des transports, et en particulier le mode routier, constitue un important consommateur à ce chapitre. Une étude détaillée de différents scénarios concernant l'évolution de cette consommation et le rendement énergétique des différentes technologies concernées est indispensable pour anticiper leurs effets sur nos ressources et nos importations en matière d'énergie, et donc sur notre balance commerciale.

Ce survol des thèmes de réflexion que soulève l'évolution du transport de voyageurs au Canada ne serait pas complet sans quelques mots sur les problèmes concernant leur sécurité, et plus spécifiquement sur les problèmes de sécurité routière qui désormais sont de plus en plus considérés comme relevant des politiques de santé publique : "In some countries (for example Sweden and the United States), there is an increasing involvement of public health agencies, with greater discussion of measures to control the proliferation of road transport" (réf. 8). Si, en effet, les accidents aériens et ferroviaires font parfois la une des journaux, il reste que le nombre et la gravité des accidents routiers constituent un fléau national dans tous les pays industrialisés comme le Canada, à la fois en termes humains et en termes de coûts économiques et sociaux. Il y a donc lieu de s'interroger sur les avantages de politiques contribuant à la substitution des déplacements en automobile par des déplacements utilisant des modes de transport collectifs plus sécuritaires. Mis à part les politiques de transport proprement dites, celles concernant la fiscalité (e.g. les taxes sur les automobiles et l'essence), la réglementation des régimes d'assurance individuelle (e.g. la détermination des primes d'assurance automobile en fonction de l'âge des conducteurs et en fonction des points de démérite) et l'éducation (e.g. l'enseignement de la conduite automobile), etc. sont autant de moyens d'action susceptibles de réduire, de contrôler ou d'améliorer l'usage de l'automobile tout en augmentant possiblement l'usage des autres modes (réf. 8). Bien entendu, la définition et l'implantation de mesures de sécurité relatives à ces autres modes reste aussi une priorité, notamment en termes de réglementation.

Enfin, il convient aussi de se pencher sur la relation entre notre politique de transport, qui relève du secteur tertiaire, et notre politique industrielle en matière de production de matériel et d'équipements de transport. Doit-on les arrimer intégralement l'une à l'autre, ou au contraire les définir de façon indépendante ? La meilleure réponse est sans

doute entre ces deux extrêmes, mais encore faut-il la préciser, par exemple du point de vue du support de l'État à des projets de démonstration pouvant bénéficier à la fois à l'industrie manufacturière et au secteur des services.

Les constatations et commentaires qui précèdent mettent en évidence l'obligation d'orienter l'avenir du transport de voyageurs au Canada non seulement et d'abord en fonction d'objectifs de productivité et d'efficacité du système de transport proprement dit, mais aussi en fonction de critères de performance plus larges qui tiennent compte explicitement des autres politiques gouvernementales et des impacts de celles-ci sur la société canadienne.[1]

4. LA NÉCESSITÉ D'UNE APPROCHE SCIENTIFIQUE ET TECHNOLOGIQUE

Qu'il s'agisse des nombreuses et difficiles questions que soulève la viabilité financière des différents moyens de transport présents et futurs (section 3.1), ou des tâches éminemment ardues de planification et de gestion des infrastructures et services concernés (section 3.2), ou encore de la définition et de l'évaluation des politiques de transport dans le cadre plus large des autres politiques gouvernementales (section 3.3), la complexité et la diversité des problèmes et des intérêts en jeu ne laisse aucun doute quant à la nécessité d'une approche méthodique et rationnelle qui garantisse l'efficacité, la cohérence et l'objectivité.

Cela signifie plus précisément que si l'on veut faire face à cette complexité et la maîtriser, des compétences et des outils sophistiqués d'analyse, de prévision et d'aide à la prise de décision sont requis pour, par exemple, identifier les vrais bénéficiaires d'un changement de réglementation et prévoir ses effets sur la rentabilité des entreprises, pour évaluer les coûts réels et la rentabilité de tel ou tel investissement,

---

[1] La référence 9 est de ce point de vue fort instructive.

pour anticiper ses effets sur le niveau et la structure des déplacements, pour planifier et gérer les itinéraires et horaires des véhicules et du personnel de conduite, pour identifier les meilleures mesures susceptibles de décongestionner certains noeuds du réseau, etc. Ces compétences et ces outils relèvent, entre autres, de la science économique, des statistiques, des techniques de recherche opérationnelle, et de l'informatique.

La conception et le développement du matériel et des équipements qui composent les systèmes de transport (i.e. les infrastructures routières, les gares et aéroports, les véhicules et leurs composantes, les systèmes de propulsion, les matériaux utilisés, etc.) sont eux aussi des processus complexes qui font appel à des compétences du plus haut niveau et à des outils sophistiqués. Ce domaine d'expertise est celui des sciences et techniques de l'ingénieur.

Manifestement donc, l'avenir de notre système de transport se joue désormais au niveau de la science et de la technologie, c'est-à-dire au niveau de nos aptitudes intellectuelles et techniques à concevoir, développer et exploiter des systèmes de transport toujours plus performants et qui font appel à du matériel et des équipements toujours plus perfectionnés, cela dans le contexte d'objectifs économiques et sociaux plus ambitieux mais aussi de contraintes budgétaires sans cesse plus sévères. Bref, de par sa nature et sa complexité intrinsèque, le domaine du transport en est un où le recours à un support scientifique et à une expertise technologique est devenu indispensable pour éclairer les choix des décideurs, ainsi que pour optimiser, au niveau des différents organismes publics et privés concernés, la planification et la gestion des ressources humaines et matérielles requises.

Au chapitre de nos exportations dans le domaine du transport également, un domaine où la concurrence internationale est vive, l'exigence d'une plus grande compétitivité des produits et services canadiens requiert

aussi le développement de nos capacités scientifiques et techniques, tant au niveau du matériel et des équipements qu'au niveau des expertises exportables en matière de planification et de gestion (par exemple sous la forme de contrats de services ou de logiciels spécialisés).

En résumé, et contrairement à une attitude qui favoriserait exagérément l'acquisition de concepts et de technologies développées ailleurs, nous affirmons que le véritable potentiel de développement économique, social, industriel et commercial du Canada dans le domaine du transport se situe au niveau de sa participation active au progrès des sciences et techniques en ce domaine. Cela signifie, en particulier, que toute politique un tant soit peu ambitieuse en matière de transport interurbain de voyageurs n'a désormais de sens que si elle intègre une stratégie de développement des capacités scientifiques et technologiques du pays dans le domaine en question. La mise à l'écart de cette condition déboucherait inéluctablement sur des problèmes (notamment financiers) plus graves que ceux d'aujourd'hui et sur l'importation aveugle de technologies étrangères. Au cours des dernières années toutefois, et en particulier dans le domaine du transport, la science et la technologie n'ont pas fait bon ménage avec les politiques gouvernementales. C'est ce que nous précisons ci-dessous.

5. LES RESSOURCES ET LES MOYENS

À l'heure où les États-Unis et l'Europe se sont lancés dans de vastes programmes de recherche-développement (R-D) dans de nombreux domaines (voir par exemple le programme EUREKA auquel participent 19 pays et qui, dès octobre 1988, regroupait 165 projets avec un financement global de près de 4.5 milliards de dollars U.S. en vue de développer des produits, systèmes et services utilisant des technologies avancées), la question se pose à savoir si, toute proportion gardée, les efforts du Canada en matière de R-D sont eux aussi suffisants pour résoudre des problèmes et atteindre des objectifs tels que ceux discutés plus haut. Jusqu'à tout récemment, la

réponse était assurément négative : "le niveau général de la recherche au Canada a toujours été inférieur à la moyenne des pays industriels. Pendant des années, nous consacrions 1.5 % du produit intérieur brut à la recherche. Les derniers chiffres du Conseil de la Science et de la Technologie montrent que nous sommes descendus autour de 1.4 % [...]. C'est (environ) la moitié du Japon, de la Suède, des États-Unis et de l'Allemagne fédérale" (extrait d'une allocution de Monsieur Raymond Cyr, Président de Bell Canada, octobre 1988; réf. 10).

De récentes initiatives fédérales semblent témoigner d'un changement de philosophie, avec par exemple le lancement du Programme des Réseaux de Centres d'Excellence[1], mais il reste que dans le secteur du transport la situation est depuis longtemps déplorable et le demeure. Selon Transports Canada (réf. 11), les dépenses totales de R-D en transport se seraient élevées en 1984-1985 à environ 469 millions de dollars, soit approximativement 1.5 % du produit intérieur relié au transport. Ce pourcentage correspond exactement à celui mentionné plus haut concernant le rapport entre la recherche dans tous les secteurs et le P.I.B.; il démontre clairement que le secteur du transport en particulier est bien représentatif du sous-financement général de la recherche au Canada.

Les tableaux 6 et 7, qui décrivent plus en détail l'origine et l'utilisation des fonds en question ci-dessus, permettent de dégager quelques autres constatations intéressantes. Ainsi, on peut y observer que c'est le milieu industriel qui, en 1984-1985, a réalisé plus de 86 % (407 millions $) du total des dépenses canadiennes de recherche-développement en transport (R-DT), et que 73 % (297 millions $) de ces dépenses industrielles provenaient de l'industrie elle-même. Le gouvernement fédéral avait financé cette année-là 33 % (156 millions $) du total des dépenses de R-DT, dont 55 % (85 millions $) dans le secteur aérien qui à lui seul accaparait

---

[1] Et, au niveau québécois, le Fonds de Développement Technologique.

MODE	SOURCE DE FINANCEMENT: Gouvernement fédéral	Industrie	Gouvernements provinciaux	Total	Répartition (%)
Aérien	85 385	201 024	272	286 681	61
Maritime	41 857	7 980	-	49 837	11
Ferroviaire	5 252	26 875	2 767	34 894	7
Routier	17 584	38 705	12 520	68 809	15
Autres[1]	5 651	22 054	1 080	28 785	6
TOTAL	155 729	296 638	16 639	469 006	100
Répartition (%)	33	63	4	100	-

Tableau 6. Dépenses de R-D du Canada en transport par source de financement et par mode, 1984-1985, en milliers de dollars (réf. 11).

SECTEUR DE REALISATION	SOURCE DE FINANCEMENT: Gouvernement fédéral	Industrie	Gouvernements provinciaux	Total	Répartition (%)
Gouv. fédéral	42 643	-	-	42 643	9.0
Industrie	102 983	296 638	7 108	406 729	86.5
Gouv. provin.	1 148	-	8 918	10 066	2.0
Universités	6 491	-	613	7 104	1.5
Autres[1]	2 464	-	-	2 464	1.0
TOTAL	155 729	296 638	16 639	469 006	100.0
Répartition (%)	33	63	4	100	-

Tableau 7. Dépenses de R-D du Canada en transport par source de financement et par secteur de réalisation, 1984-1985, en milliers de dollars (réf. 11).

[1] Transport intermodal, transport hors routes, pipelines, etc.

61 % (287 millions $) de la R-DT au pays. Quant aux gouvernements provinciaux, leur contribution atteignait à peine 4 %. Une autre constatation concerne le secteur routier: malgré son importante prépondérante dans l'ensemble des coûts du système de transport canadien (77 % à la fin des années 80, voir chapitre 2), il ne comptait en 1984-1985 que pour 15 % (69 millions $) du total des dépenses de R-DT. Les chiffres les plus remarquables concernent toutefois le secteur universitaire qui apparaît clairement comme le parent pauvre de la R-DT au pays : durant l'année considérée, il n'a reçu qu'un peu plus de 4 % (6.5 millions $) des dépenses fédérales consacrées à la R-DT et moins de 4 % (0.6 millions $) des dépenses provinciales à ce chapitre, soit au total (en incluant l'industrie) 1.5 % de l'ensemble des fonds affectés à la R-DT.

A quelques exceptions près (par exemple celles du C.R.S.N.G.[1] et de certains organismes du Gouvernement du Québec), la situation actuelle n'est pas meilleure. Tout d'abord, il faut constater que si le Programme mentionné plus haut des Réseaux de Centres d'Excellence témoigne effectivement d'un effort gouvernemental appréciable en ce qui concerne le niveau de financement général de la R-D, le secteur des transports n'en bénéficiera quasiment pas puisqu'aucun des réseaux subventionnés n'a trait spécifiquement à ce secteur [2,3].

Une seconde constatation témoigne de la dégradation du niveau de financement fédéral de la R-DT dans le secteur des universités. Elle concerne l'abolition en avril 1986 du "Programme Universitaire en Transport" (PUT) qui, au moment de sa suppression, se chiffrait environ à 2.2

---

[1] Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie du Canada.

[2] Cela malgré une évaluation qui situait le principal projet soumis en ce domaine (projet de l'Université de Montréal et de l'Université Concordia) parmi les 15 à 20 meilleurs, sur un total de 158 propositions.

[3] L'un des réseaux subventionnés concerne les bétons à haute performance (applicables notamment aux chaussées et aux ponts), mais ce domaine ne relève pas à proprement parler de la problématique des transports.

millions de dollars. Ce niveau de financement peut paraître dérisoire, mais pour les chercheurs universitaires, sa suppression signifia la perte de 30 % approximativement de leurs ressources financières dans le domaine, et en fait bien davantage dans certains cas; cela signifie aussi que le tableau 7, qui indique qu'en 1984-1985 déjà les universités ne bénéficiaient que de 4 % des fonds fédéraux alloués à la R-DT, décrit une situation meilleure que celle qui prévaut aujourd'hui.

Ce programme PUT avait été établi au début des années 70 par Transports Canada, notamment pour combler le besoin ressenti alors quant au manque de main-d'oeuvre qualifiée et d'expertise scientifique et technique en transport. Trois volets de financement universitaire caractérisaient ce programme : le premier portait sur des subventions de nature contractuelle à des projets de R-DT, le deuxième finançait des bourses d'étude dans le domaine, et le troisième était destiné à supporter une partie des coûts d'infrastructures de centres ou groupes dédiés à la R-DT. Le succès de ce programme a été incontestable en décidant de nombreux chercheurs à orienter leur carrière dans le domaine du transport, ainsi qu'en favorisant la création ou la consolidation de centres de recherche en transport dans diverses provinces. Son abolition brutale, malgré les recommandations du rapport Studnicki-Gizbert (réf. 12), obligea ceux-ci à réduire et réorienter leurs activités ou à s'intégrer à d'autres centres, à l'exception de celui de l'Université du Manitoba qui bénéficia d'une importante subvention dans le cadre d'une entente fédérale-provinciale, et de celui de l'Université de Montréal qui auparavant déjà avait diversifié ses sources de financement et s'orienta davantage dans cette direction en devant toutefois procéder à des coupures de service.

Le sous-financement de la R-D en transport au Canada dans le secteur universitaire mais aussi dans les autres secteurs, l'exclusion récente du domaine des transports dans le cadre des réseaux de centres d'excellence, et la suppression précédente du programme PUT qui pourtant avait fait ses

preuves, voilà autant de constatations et de mesures qui[1], depuis plusieurs années, démobilisent certains chercheurs et autres experts susceptibles de s'intéresser à l'industrie des transports : plusieurs s'orientent vers d'autres domaines davantage subventionnés, les étudiants emboîtent le pas, et dans les organismes publics comme Transports Canada le problème de la relève scientifique commence à se faire sentir. C'est ainsi que, par exemple, il faut y déplorer l'abandon relatif des nécessaires capacités de modélisation[2] indispensables à tout exercice d'analyse et de prévision normalement préalable à la définition de nombreuses politiques gouvernementales. De la même façon peut-on déplorer l'absence de compétences véritablement spécialisées dans de nombreuses entreprises de transport, grandes ou petites.

6. UNE POLITIQUE POUR L'AVENIR ET LE RÔLE DE TRANSPORTS CANADA

Les pages qui précèdent forment un constat établi en quatre temps. (i) Notre système de transport occupe une place importante dans notre économie et notre société, d'abord en termes de coûts, mais aussi en tant que support à la plupart des activités industrielles, commerciales, institutionnelles ou sociales qui requièrent des mouvements de personnes et/ou de marchandises. (ii) A ce niveau d'importance correspondent des problèmes dont la portée est considérable et qui sont fondamentalement complexes. Ils concernent, entre autres, la viabilité financière des différents moyens de transport présents et futurs, les nombreux problèmes de planification et de gestion des infrastructures et services qui les composent, ainsi que les interactions réciproques entre tout système de transport et les autres politiques gouvernementales. (iii) La complexité et la diversité des problèmes et des intérêts en jeu, de même que les nécessaires objectifs de

---

[1] Mis à part les supports du C.R.S.N.G. et de quelques organismes provinciaux.

[2] On entend ici par "modélisation" l'activité scientifique qui consiste à formaliser sous forme mathématique différents problèmes d'analyse, de prévision et d'optimisation complexes.

cohérence, d'objectivité et surtout d'efficacité, requièrent indubitablement une approche qui privilégie la science et la technologie modernes. (iv) Au cours des dernières années toutefois, cette approche n'a pas été celle des responsables fédéraux concernés : leur support financier à la recherche-développement en transport demeure manifestement insuffisant, en particulier dans le secteur des universités où, à quelques exceptions près, la situation s'est dégradée depuis 1986.

La Commission à laquelle ce mémoire est adressé devra définir le cadre d'un plan d'action qui traitera tous les aspects de la problématique résumée ci-dessus. Quelles que soient en effet les recommandations plus "ciblées" qu'elle fera éventuellement, par exemple sur certains services de transport particuliers, il reste que son mandat principal est de proposer une stratégie d'intervention générale à court et moyen termes et de préparer l'avenir en adoptant une perspective aussi large que possible. Notre constat démontre clairement que la Science et la Technologie devront y occuper une place bien plus importante que par le passé, d'une part pour traiter dès à présent les problèmes majeurs d'aujourd'hui, et d'autre part pour assurer le développement des connaissances et techniques de demain.

Plusieurs organismes publics et privés sont manifestement interpelés par les constatations et les objectifs généraux établis ci-dessus. C'est toutefois au niveau d'un organisme particulier, à savoir Transports Canada, que ces objectifs doivent dès maintenant être précisés et, surtout, concrétisés sous la forme d'une véritable politique de développement scientifique et technologique dans le domaine du transport. À notre avis, celle-ci devra inclure au moins deux volets d'intervention, le premier à l'intérieur même de Transports Canada, et le second dans le secteur des universités.

6.1 Les ressources et moyens scientifiques et techniques de Transports Canada

De façon à mieux assurer ses responsabilités directes en matière de planification, de gestion et de réglementation, Transports Canada doit davantage mettre en oeuvre et augmenter ses capacités scientifiques et techniques d'analyse, de modélisation et de prévision. Ce potentiel existe déjà et peut être développé à l'intérieur même du ministère, mais il pourrait tout aussi bien se concrétiser sous la forme de contrats de services attribués à d'autres organismes, gouvernementaux ou autres. L'essentiel est que Transports Canada ait accès de façon permanente à des ressources et des moyens scientifiques et techniques plus importants pour traiter efficacement les dossiers qui relèvent de sa responsabilité ou qu'il devrait prendre en charge.

Dans le même ordre d'idées, Transports Canada, avec les autres services gouvernementaux concernés (e.g. Statistique Canada), doit mettre sur pied un mécanisme pour assurer la production et la mise à jour régulière des banques de données nécessaires à ses propres activités ainsi qu'à tous les autres intervenants concernés par les transports.

6.2 Transports Canada et le secteur des universités

L'abolition en 1986 du Programme Universitaire en Transport (PUT) que Transports Canada avait mis sur pied a, comme nous l'avons souligné précédemment, très sérieusement mis à l'épreuve tout un réseau de chercheurs et de centres de recherche dédiés aux transport. Un important dossier d'évaluation connu sous le nom de "rapport Studnicki-Gizbert" avait pourtant très clairement recommandé le contraire : "Yes, the Program continues to be important and relevant and should be maintened. However, the Program's present funding is grossly inadequate, and significant

potential benefits are not achieved because of the Program's underfunding [...]. Waste in public funds administration may not only arise when too much is allocated to achieve too small benefits, but also when too little is allocated to achieve substantial potential benefits" (réf. 12).

Bref, s'il y a une recommandation minimale que la Commission devra faire pour arrimer le développement de notre système de transport aux progrès de la science et de la technologie, c'est bien celle qui a trait au nécessaire rétablissement par Transports Canada d'un important programme de soutien à la recherche-développement et à la formation de spécialistes en transport dans les universités. Quelles qu'en soient les modalités, ce programme devra se traduire au moins sous trois formes complémentaires : des subventions et contrats à des projets spécifiques, une aide financière aux infrastructures des centres ou groupes de recherche les plus productifs, et enfin des bourses d'étude et de perfectionnement à différents niveaux (maîtrise, doctorat, postdoctorat, stages professionnels, etc.).

Ce type de recommandation peut paraître très spécifique par rapport aux considérations plus générales traitées dans ce domument. Il reste que son caractère d'urgence et son importance dans le cadre de la "philosophie du progrès scientifique et technologique" qui devrait inspirer la Commission méritaient quelques précisions.

7. CONCLUSION

La Commission royale sur le transport des voyageurs au Canada s'est vue confier un mandat dont la difficulté extrême nous a frappés tout au début de notre réflexion. L'importance même du dossier, la diversité des intervenants concernés et des intérêts en jeu, ainsi que la complexité des problèmes soulevés tant à court terme qu'à long terme constituent autant de facteurs inextricables qui peuvent déboucher sur une foule d'objectifs et de recommandations disparates, et possiblement contradictoires.

Au terme de cette réflexion toutefois, la problématique en question apparaît beaucoup moins diffuse. De notre point de vue, elle se traduit sous la forme d'un constat en quatre parties (les chapitres 2 à 5) qui témoignent de l'urgence d'une véritable politique de développement scientifique et technologique en matière de transport (chapitre 6).

En fait, la nécessité d'une telle politique reflète un principe majeur, à savoir que dans tous leurs domaines d'activité, dont les transports, les sociétés modernes n'ont plus d'autre choix que de privilégier la complémentarité entre le développement économique, industriel et commercial, le bien-être social, la recherche et l'éducation.

REMERCIEMENTS

Plusieurs professeurs et chercheurs du C.R.T. ont formulé de précieux commentaires lors de la rédaction de ce document. L'auteur remercie tout particulièrement Messieurs Gilbert Laporte et Georges Dionne, ainsi que Madame Claire Laberge-Nadeau.

RÉFÉRENCES

1. "Les transports. Tendances et questions particulières". Direction de la recherche, Commission canadienne des transports, 1985.

2. "Coûts et recettes associés au transport au Canada de 1969 à 1979". TP 3737F, Direction générale de la politique stratégique, Transports Canada, 1982.

3. "Domestic Travel. Canadians Travelling in Canada". Catalogue 87-504, Statistics Canada, 1989.

4. "Southern Ontario Multimodal Passenger Studies". TP 2182, Transport Canada and Ministry of Transportation and Communications, Ontario, 1979.

5. "Transport interurbain de voyageurs au Canada. Une vue d'ensemble". TP 3760, Planification stratégique, Transports Canada, 1982.

6. "Alternatives to Air: A Feasible Concept for the Toronto-Ottawa-Montreal Corridor". Report 80-4, Canadian Institute of Guided Ground Transport, Queen's University, 1980.

7. "The Data Base for Intercity Passenger Travel Analysis: Current State and Future Prospects". E.J. Miller, Proceedings of the C.T.R.F. 20th annual meeting, Toronto, 1985.

8. "Reducing Traffic Injury. A Global Challenge". G. Trinca et al., Royal Australian College of Surgeons, 1988.

9. "Transportation and Social Change in Canada: A Framework for Discussion". Report 82-16, Canadian Institute of Guided Ground Transport, Queen's University, 1983.

10. Compte rendu des délibérations du Sommet québécois de la technologie, 12-14 octobre 1988.

11. "Transportation Research and Development in Canada. Situation Report 1984/85". TP 7813E, Research and Development Directorate, Transport Canada, 1986.

12. "Review of Transport Canada University Programs". K.W. Studnicki-Gizbert, Delcanda International Limited, prepared for the Department of Transport, Government of Canada, 1983.